

Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades

Meta 3.9: De aquí a 2030, reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo

[Indicador 3.9.1: Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación de los hogares y del aire ambiente](#)

## Información institucional

---

### Organización (es):

Organización Mundial de la Salud (OMS)

## Conceptos y definiciones

---

### Definición:

La mortalidad atribuible a los efectos conjuntos de la contaminación atmosférica doméstica y ambiental puede expresarse como: Número de muertes, Tasa de mortalidad. Las tasas de mortalidad se calculan dividiendo el número de muertes por la población total (o se indica si se utiliza un grupo de población diferente, por ejemplo, niños menores de 5 años).

Las pruebas de los estudios epidemiológicos han demostrado que la exposición a la contaminación atmosférica está relacionada, entre otras, con las importantes enfermedades que se tienen en cuenta en esta estimación:

- Infecciones respiratorias agudas en niños pequeños (se estima en menores de 5 años);
- Enfermedades cerebrovasculares (ictus) en adultos (estimadas por encima de los 25 años);
- Cardiopatías isquémicas (CI) en adultos (estimadas por encima de los 25 años);
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en adultos (estimada por encima de los 25 años); y
- Cáncer de pulmón en adultos (estimado por encima de los 25 años).

### Conceptos:

Se evaluó la mortalidad resultante de la exposición a la contaminación del aire ambiental (exterior) y a la contaminación del aire doméstico (interior) por el uso de combustibles contaminantes para cocinar. La contaminación del aire ambiental es el resultado de las emisiones procedentes de la actividad industrial, los hogares, los automóviles y los camiones, que son complejas mezclas de contaminantes atmosféricos, muchos de los cuales son perjudiciales para la salud. De todos estos contaminantes, las partículas finas son las que más afectan a la salud humana. Por combustibles contaminantes se entiende el queroseno, la madera, el carbón, el estiércol animal, el carbón vegetal y los desechos de los cultivos.

### Justificación:

Como parte de un proyecto más amplio para evaluar los principales factores de riesgo para la salud, se evaluó la mortalidad resultante de la exposición a la contaminación del aire ambiente (exterior) y la contaminación del aire doméstico (interior) por el uso de combustibles contaminantes para cocinar. La contaminación del aire ambiente es el resultado de las emisiones de la actividad industrial, los hogares, los coches y los camiones, que son complejas mezclas de contaminantes atmosféricos, muchos de los cuales son perjudiciales para la salud. De todos estos contaminantes, las partículas finas son las que más afectan a la salud humana. Por combustibles contaminantes se entiende la madera, el carbón, el estiércol de los animales, el carbón vegetal y los residuos de las cosechas, así como el queroseno.

La contaminación del aire es el mayor riesgo medioambiental para la salud. La mayor parte de la carga la soportan las poblaciones de los países de ingresos bajos y medios.

## Comentarios y limitaciones:

Es posible realizar una aproximación a los efectos combinados de los factores de riesgo si se puede suponer la independencia y la escasa correlación entre los factores de riesgo con impacto en las mismas enfermedades (Ezzati et al, 2003). En el caso de la contaminación atmosférica, sin embargo, existen algunas limitaciones para estimar los efectos conjuntos: el conocimiento limitado de la distribución de la población expuesta a la contaminación atmosférica doméstica y ambiental, la correlación de las exposiciones a nivel individual, ya que la contaminación atmosférica doméstica contribuye a la contaminación atmosférica ambiental, y las interacciones no lineales (Lim et al, 2012; Smith et al, 2014). Sin embargo, en varias regiones, la contaminación atmosférica doméstica sigue siendo principalmente un problema rural, mientras que la contaminación atmosférica ambiental es predominantemente un problema urbano. Asimismo, en algunos continentes, muchos países se ven relativamente poco afectados por la contaminación atmosférica doméstica, mientras que la contaminación atmosférica ambiental es un problema importante. Si se asume que hay independencia y poca correlación, se puede calcular una estimación aproximada del impacto total, que es menor que la suma del impacto de los dos factores de riesgo.

## Metodología

---

### Método de cálculo:

La mortalidad atribuible se calcula combinando primero la información sobre el aumento del riesgo (o relativo) de una enfermedad resultante de la exposición, con la información sobre la extensión de la exposición en la población (por ejemplo, la concentración media anual de partículas a la que está expuesta la población, la proporción de población que depende principalmente de combustibles contaminantes para cocinar).

Esto permite calcular la 'fracción atribuible a la población' (FAP), que es la fracción de la enfermedad observada en una población determinada que puede atribuirse a la exposición (por ejemplo, en ese caso de la concentración media anual de partículas y la exposición a combustibles contaminantes para cocinar).

Si se aplica esta fracción a la carga total de la enfermedad (por ejemplo, las enfermedades cardiopulmonares expresadas en forma de muertes), se obtiene el número total de muertes que resulta de la exposición a ese factor de riesgo concreto (en el ejemplo anterior, a la contaminación atmosférica ambiental y doméstica).

Para estimar los efectos combinados de los factores de riesgo, se calcula una fracción atribuible conjunta de la población, como se describe en Ezzati et al (2003).

La mortalidad asociada a la contaminación atmosférica doméstica y ambiental se estimó basándose en el cálculo de las fracciones atribuibles conjuntas de la población, asumiendo exposiciones distribuidas independientemente y peligros independientes, como se describe en (Ezzati et al, 2003).

La fracción atribuible a la poblacional conjunta (FAP) se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$FAP=1-\text{PRODUCTO}(1-FAP_i)$$

donde  $FAP_i$  es la FAP de los factores de riesgo individuales.

El FAP de la contaminación del aire ambiente y el FAP de la contaminación del aire doméstico se evaluaron por separado, basándose en la Evaluación de Riesgos Comparativa (Ezzati et al, 2002) y en grupos de expertos para el estudio de la Carga Mundial de la Enfermedad (GBD) 2010 (Lim et al, 2012; Smith et al, 2014).

Para la exposición a la contaminación del aire ambiente, las estimaciones de la media anual de partículas de un diámetro inferior a 2,5  $\mu\text{m}$  ( $PM_{2.5}$ ) se modelaron como se describe en OMS (2016, de próxima publicación), o para el indicador 11.6.2.

Para la exposición a la contaminación del aire en los hogares, se modeló la proporción de la población que depende principalmente del uso de combustibles contaminantes para cocinar (véase el indicador 7.1.2 [uso de combustibles contaminantes=1-uso de combustibles limpios]). Los detalles del modelo se publican en (Bonjour et al, 2013).

Se utilizaron las funciones integradas de exposición-respuesta (IER) desarrolladas para el GBD 2010 (Burnett et al, 2014) y actualizadas para el estudio GBD 2013 (Forouzanfar et al, 2015).

El porcentaje de la población expuesta a un factor de riesgo específico (en este caso, la contaminación del aire ambiente, es decir, las  $PM_{2.5}$ ) se proporcionó por país y por incremento de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; los riesgos relativos se calcularon para cada incremento de  $PM_{2.5}$ , basándose en la IER. La concentración contrafactual se seleccionó entre 5,6 y 8,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , como se describe en otros lugares (Ezzati et al, 2002; Lim et al, 2012). La fracción atribuible a la población del país para la ALRI, la EPOC, la CI, el accidente cerebrovascular y el cáncer de pulmón se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$FAP=\text{SUMA}(P_i(RR-1)/(\text{SUMA}(RR-1)+1))$$

donde  $i$  es el nivel de  $PM_{2.5}$  en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y  $P_i$  es el porcentaje de la población expuesta a ese nivel de contaminación atmosférica, y  $RR$  es el riesgo relativo.

Los cálculos para la contaminación atmosférica doméstica son similares y se explican en detalle en otro lugar (OMS 2014a).

## Tratamiento de valores faltantes:

- ***A nivel de país:***

Los países sin datos se informan en blanco.

- ***A nivel regional y mundial:***

Los países sin datos no figuran en los promedios regionales y mundiales.

## Agregados regionales:

El número de muertes por país se suma y se divide por la población de los países incluidos en la región (agregados regionales) o por la población total (agregados mundiales).

## Fuentes de discrepancia:

Las diferencias subyacentes entre los datos producidos por el país y los estimados internacionalmente pueden deberse a:

- Diferentes datos de exposición (concentración media anual de partículas de menos de 2,5  $\mu\text{m}$  de diámetro, proporción de población que utiliza combustibles limpios y tecnología para cocinar)
- Diferentes estimaciones de exposición-riesgo
- Diferentes datos de mortalidad subyacentes

## Fuentes de datos

---

Exposición: Se utilizó el indicador 7.1.2 como indicador de exposición para la contaminación atmosférica doméstica.

Se utilizó la concentración media anual de partículas inferior a 2,5  $\mu\text{m}$  como indicador de exposición a la contaminación atmosférica. Los datos se modelaron según los métodos descritos para el indicador 11.6.2.

Función de exposición-riesgo: Se utilizaron las funciones integradas de exposición-respuesta (IER) desarrolladas para el GBD 2010 (Burnett et al, 2014) y actualizadas posteriormente para el estudio GBD 2013 (Forouzanfar et al, 2015).

Datos sanitarios: El número total de muertes por enfermedad, país, sexo y grupo de edad ha sido elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS 2014b).

## Disponibilidad de datos

---

Los datos están disponibles por país, sexo, enfermedad y edad.

## Desagregación:

Los datos están disponibles por país, por sexo, por enfermedad y por edad.

## Calendario

---

NA

## Proveedores de datos

---

Ministerio de Salud, Ministerio de Medio Ambiente.

## Compiladores de datos

---

OMS

## Referencias

---

### URL:

[www.who.int/gho/phe](http://www.who.int/gho/phe)

### Referencias:

Bonjour et al (2013). Environ Health Perspect, doi:10.1289/ehp.1205987.

Burnett et al (2014). Environ Health Perspect, Vol 122, Issue 4.

Ezzati et al (2003). The Lancet, 362:271-80.

Ezzati et al (2002). The Lancet. 360(9343):1347-60.

Forouzanfar et al (2015). The Lancet, 386:2287-323.

Lim et al (2012). The Lancet, 380(9859):2224-60.

Smith et al (2014). Annu.Rev.Public Health, Vol 35.

OMS (2014a). Descripción de métodos para la carga de enfermedad atribuible a la contaminación atmosférica doméstica. Acceso en:

[http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/database/HAP\\_BoD\\_methods\\_March2014.pdf?ua=1](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/database/HAP_BoD_methods_March2014.pdf?ua=1)

OMS (2014b). Estimaciones de la salud mundial 2013: Muertes por causa, edad y sexo, por país, 2000-2012 (estimaciones provisionales). Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2014.

OMS (2016, de próxima publicación). Contaminación del aire: evaluación mundial de la exposición y la carga de morbilidad, OMS Ginebra.

## Indicadores relacionados a febrero de 2020

---

11.6.2: Niveles medios anuales de partículas finas (por ejemplo, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>) en las ciudades (ponderados por la población)

7.1.2: Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias